

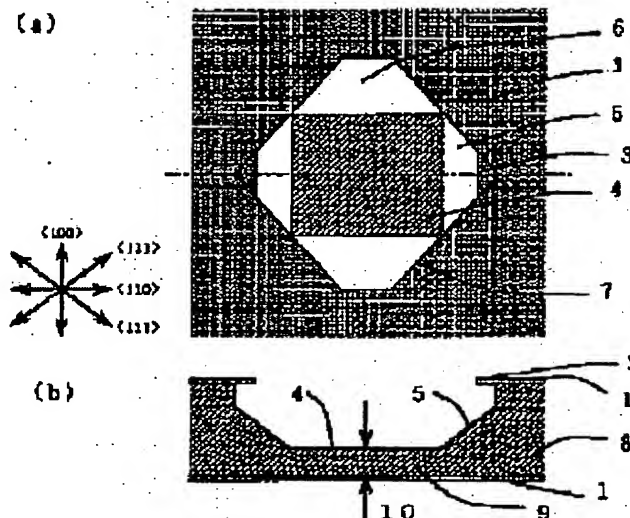
MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR PRESSURE SENSOR

Patent number: JP9018016
Publication date: 1997-01-17
Inventor: CHIKUNI AKIRA
Applicant: SHINDENGEN ELECTRIC MFG CO LTD
Classification:
 - international: H01L29/84; G01L1/18; G01L9/04; H01L21/306
 - european:
Application number: JP19950183407 19950627
Priority number(s):

Abstract of JP9018016

PURPOSE: To lessen the dust generated by the breakage of an eave and to reduce defective etching caused by the above-mentioned dust by a method wherein etching is conducted using an octagonal etching mask pattern consisting of the side orthogonally intersecting $\langle 100 \rangle$, $\langle 110 \rangle$ and $\langle 111 \rangle$ directions.

CONSTITUTION: The eave part 3 of a protective film in $\langle 100 \rangle$ direction, where an etching side face 5 appears, is almost removed by octagonally forming the mask pattern of anisotropic etching. As a result, the generation of dusts due to the breakage of the eave part can be lessened. Also, the etching bottom face 4 becomes a octagonal shape in the beginning of etching, and the etching operation makes progress. When the etching bottom face becomes a square, the etching is finished. As above-mentioned, by the utilization of configurational change of the $\langle 110 \rangle$ etching bottom face 4 in the progress of etching, the finishing point of anisotropic etching can be judged from the thickness of diaphragm and the shape of the $\langle 110 \rangle$ etching bottom face.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-18016

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I
H01L 29/84		H01L 29/84 B
G01L 1/18		G01L 1/18
9/04	101	9/04 101
H01L 21/306		H01L 21/306 U

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全4頁)

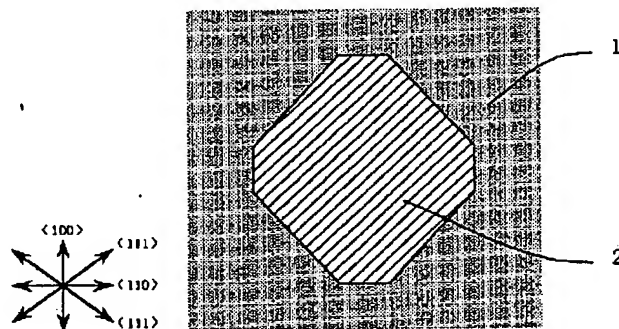
(21) 出願番号	特願平7-183407	(71) 出願人	000002037 新電元工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成7年(1995) 6月27日	(72) 発明者	千国 晃 埼玉県飯能市南町10番13号新電元工業株式 会社工場内

(54) 【発明の名称】 半導体圧力センサの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 エッチングの際に発生する保護膜のひさしの発生をなくすと同時に、エッチング進行度を容易にチェックできるようにする半導体圧力センサの製造方法

【構成】 (100)、(110)、(111) 方向に直交する辺からなる八角形エッチングマスクパターンを用いてエッチングした。



【特許請求の範囲】

単結晶シリコンウェハー（110）面を母材とし、異方性エッチングによるダイアフラム形成において、〈100〉、〈110〉、〈111〉方向に直交する辺からなる八角形エッチングマスクパターンを用いてエッチングした事の特徴とする半導体圧力センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体圧力センサチップのダイアフラム形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体圧力センサの母材となる単結晶シリコンには結晶面方位がある。この単結晶シリコンを化学的にエッチングする方法は、等方性エッチングと異方性エッチングの2つがある。前者の等方性エッチングとは、エッチング速度が単結晶シリコンの結晶面方位に依存せず、どの結晶面方位に対しても同じエッチング速度を示すものをいう。一方、後者の異方性エッチングとは、それとは異なり結晶面方位にエッチング速度が依存し、各結晶面方位に対しそれぞれ独自のエッチング速度を示すものを言う。本願は異方性エッチングに関する物である。この異方性エッチングに一般的に用いられるものには、水酸化カリウム水溶液やエチレンジアミンピロカテコール溶液などがある。それらは（100）、（110）面などに対してはある程度のエッチング速度を有し、（111）面などには殆どエッチング不可能である特徴を示す。

【0003】この異方性エッチングを利用し、従来、一般的に使われてきた四角形エッチングマスクパターンを用い、ダイアフラムを形成する過程を図5～8に示す。30 先ず、単結晶シリコンウェハー2の表面全体にエッチングの保護膜1を形成する。こ

(2)

のとき用いる保護膜は、水酸化カリウム水溶液を用いた場合は、シリコン窒化膜、また、エチレンジアミンピロカテコール溶液の場合は、シリコン酸化膜を形成する。その保護膜1にエッチングのマスクパターンの窓開けを行うため、写真工程、保護膜エッチング工程を経て、単結晶シリコン2の表面上に図5の様な保護膜1の異方性エッチングマスクパターンを形成する。その後、窓開け部分から異方性エッチングを行うため以上の工程を経た単結晶シリコンを、水酸化カリウム水溶液、または、エチレンジアミンピロカテコール溶液の中に浸しエッチングを行う。すると、単結晶シリコンには、図6の様にエッチング開始よりエッチング速度が違ふ、（110）エッチング底面4、（100）エッチング側面5、（111）エッチング側面6、（111）垂直エッチング側面7など、数種の結晶面方位が平面となって現れてくる。ここで、エッチング速度が速い（100）エッチング側面5上、つまり、〈110〉方向の保護膜が、ひさし3 50

となる。そして、エッチングの終点を見極めるために、ダイアフラム厚さ8を測定し、図7のエッチング完了に至る。また最終的に、保護膜1を除去し、単結晶シリコンのエッチング形状を見ると図8のようになる。このように異方性エッチングを利用し、半導体圧力センサの特徴的構造であるダイアフラムが形成される。

【0004】このように、ダイアフラムを形成するために図5の様な四角形エッチングマスクパターンを使用し、異方性エッチングを行うと、先に述べた通り、図6、図7の様にエッチング速度が速い（100）エッチング側面5の現れる〈110〉方向において、マスクパターンの外側にエッチングが進行し保護膜のひさし3が形成される。この保護膜のひさし3は非常に厚く、異方性エッチング最中に破損し、エッチング面等に付着してエッチング不良の原因、及び、その後の工程で破損し、ゴミによる不良の原因となっていた。

【0005】また、従来のエッチング終点の見極めは、異方性エッチング液から単結晶シリコンウェハーを取り出し、水洗、乾燥した後、ダイアフラム厚さ10を測定し、規定の値に達しているかを確認することで判断していた。この終点見極めの工程

(3)

は、規定値に近づくに従い頻繁に行う必要があり、エッチング溶液から単結晶シリコンウェハーを取り出すため、作業効率が悪く、やっかいなものであった。また、厚さ測定時に傷や汚れ等が付着しやすく、それが外観不良などの原因となっていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、異方性エッチング時に発生する保護膜の極薄いひさしを殆どなくし、そのひさしの破損に起因するゴミの発生を低減すると共に、ダイアフラム厚さによる終点の見極め方法に取って代わる簡易的方法を見だし、作業性の向上を図り、傷や汚れ等の原因を取り除くことを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上述べたダイアフラム形成過程における問題点の改善を実現するために、異方性エッチングで使用するエッチングマスクパターンを〈100〉、〈110〉、〈111〉方向に直交する辺により構成された上下左右対称の八角形エッチングマスクパターンを用いてエッチングするようにした。

【0008】

【作用】異方性エッチングのマスクパターンを上記の八角形にすることで、（100）エッチング側面の現れる〈110〉方向の保護膜のひさしの部分が殆どなくなる。よって、その破損によるゴミの発生を低減でき、その結果、エッチング不良をも低減することが可能となる。

【0009】また、エッチング初期には（110）エッ

3

エッチング底面がマスクパターンに習い八角形となり、エッチングが進行する。そして、それが四角形となった時点でエッチングを終了させる。このように、エッチングの進行による(110)エッチング底面の形状変化を利用することで、異方性エッチング終点の見極めをダイアフラム厚さから(110)エッチング底面の形状により判断することを可能にし

(4)

た。これにより、エッチング溶液中に放置したまま、エッチング終点を判断することが可能となり、ダイアフラム厚さ測定の際に発生する傷や汚れ等による不良を防止することが可能となった。

【0010】

【実施例】母材となる単結晶シリコンの(110)面を使用し、異方性エッチングのマスクパターンに図1の八角形を用いると、異方性エッチングのエッチング形状は図2、図3のようになり、エッチング開口とエッチングマスクパターンがほぼ重なるため、保護膜のひさし3の発生面積が殆どなくなる。よって、保護膜のひさしの破損によるゴミの発生が低減される。

【0011】また、この場合、エッチング初期並びに、エッチング途中の(110)エッチング底面形状4は、図2のように八角形をしている。しかし、エッチングが進行し、ある程度のダイアフラム厚さに達すると図3のように四角形に変化する。よって、この(110)エッチング底面4の形状変化をエッチング終点の見極めに利用することで、ダイアフラム厚さを測定せずにエッチング終点の判断を行った。

【0012】

【発明の効果】以上述べたように、〈100〉、〈110〉、〈111〉方向に直交する辺により構成した八角形マスクパターンを使用することで、異方性エッチングの保護膜のひさしの発生部分を殆どなくし、その破損によるゴミの発生を低減し、それによるエッチング不良を

4

も低減することが可能となった。

【0013】且つ、異方性エッチング終点の見極めを7ダイアフラム厚さから4(110)エッチング底面の形状により判断することを可能にした。これにより、ダイアフラム厚さ測定の際に、発生する傷や汚れによる不良を低減することが可能となった。

(5)

【図面の簡単な説明】

【図1】八角形異方性エッチングマスク

【図2】八角形異方性エッチングマスクを用いたときのエッチング初期形状、及びその断面

【図3】八角形異方性エッチングマスクを用いたときのエッチング最終形状、及びその断面

【図4】八角形異方性エッチングマスクを用いたときのエッチング最終形状、保護膜除去後、及びその断面

【図5】四角形異方性エッチングマスク、及びその断面

【図6】四角形異方性エッチングマスクを用いたときのエッチング初期形状、及びその断面

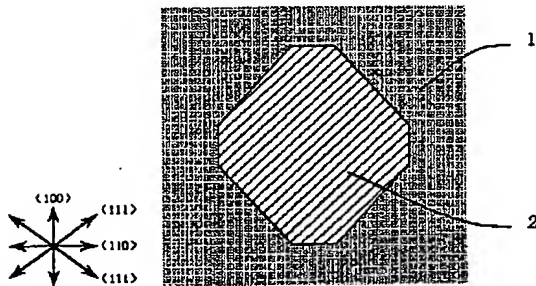
【図7】四角形異方性エッチングマスクを用いたときのエッチング最終形状、及びその断面

【図8】四角形異方性エッチングマスクを用いたときのエッチング最終形状、保護膜除去後、及びその断面

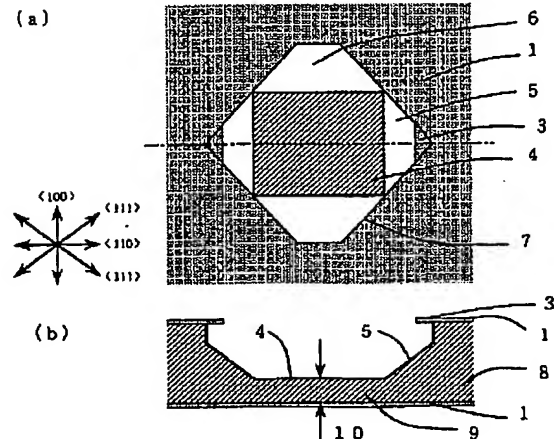
【符号の説明】

- 1 異方性エッチング保護膜
- 2 単結晶シリコン面
- 3 保護膜ひさし
- 4 (110)エッチング底面
- 5 (100)エッチング側面
- 6 (111)エッチング側面
- 7 (111)垂直エッチング側面
- 8 単結晶シリコン
- 9 ダイアフラム
- 10 ダイアフラム厚

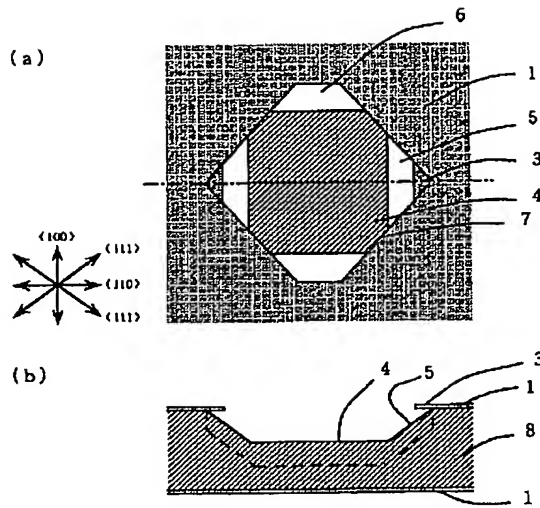
【図1】



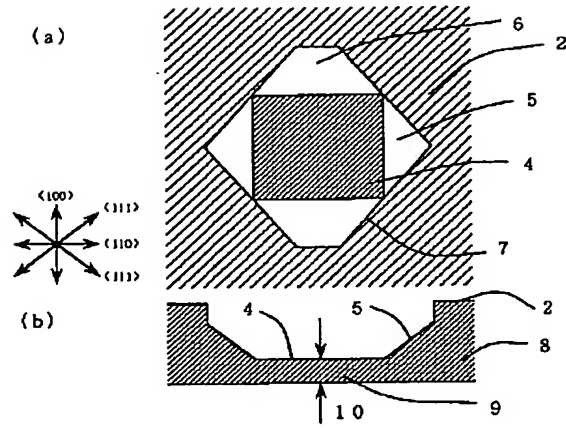
【図3】



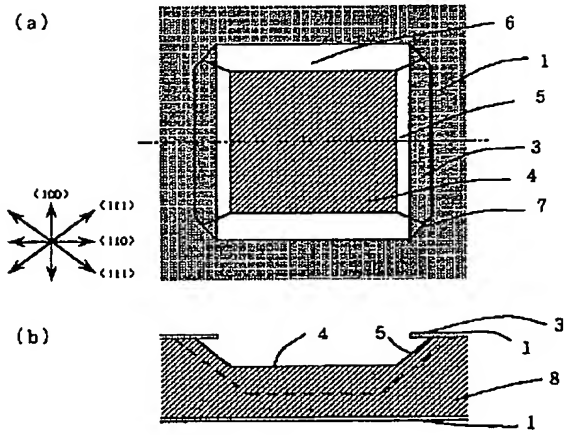
【図 2】



【図 4】

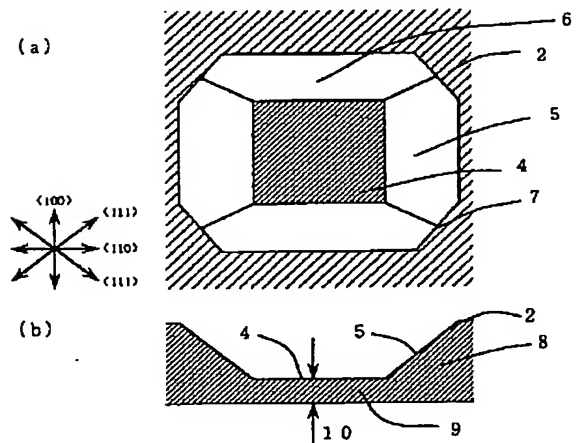
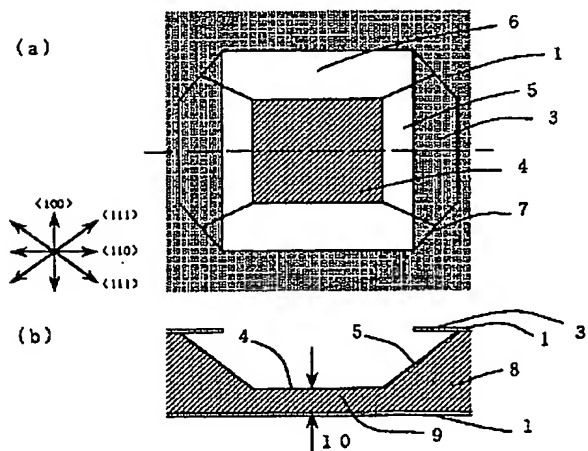


【図 6】



【図 8】

【図 7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)